

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-152243  
(P2000-152243A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 4 N 7/32

識別記号

F I  
H 0 4 N 7/137

テーマコード (参考)  
Z 5 C 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-317450  
(22) 出願日 平成10年11月9日 (1998.11.9)

(71) 出願人 000004352  
日本放送協会  
東京都渋谷区神南2丁目2番1号  
(72) 発明者 黒住 正顕  
東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内  
(72) 発明者 大塚 吉道  
東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内  
(74) 代理人 100059258  
弁理士 杉村 暁秀 (外8名)

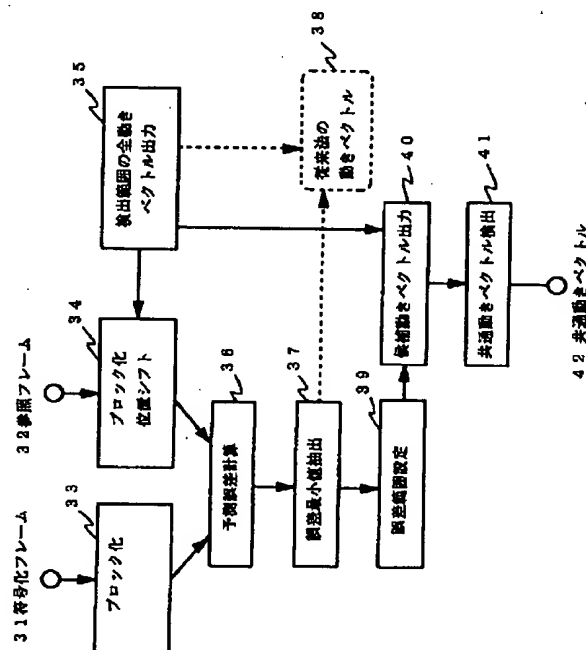
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動きベクトル検出装置

(57) 【要約】

【課題】 動きベクトルの伝送に要するビットレートの削減された動きベクトル検出装置を提供する。

【解決手段】 テレビジョン映像およびデジタル動画で代表される動画信号の高能率符号化における動き補償として動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置において、当該検出装置が：符号化フレームまたは符号化フィールド (31) の符号化画像をブロック化する第1ブロック化手段 (33) と；参照フレームまたは参照フィールド (32) の参照画像を検出範囲に含まれる複数のシフト量によりシフトさせブロック化する第2ブロック化手段 (34) と；前記第1ブロック化手段と前記第2ブロック化手段により得られた両画像のブロック間で相関をとり評価する相関評価手段 (36, 37) と；該相関に関する所定の範囲を設定し (39) その範囲に属する前記複数のシフト量を選択するシフト量選択手段 (40) と；連続するブロックで選択された前記複数のシフト量から共通のシフト量を求める手段 (41) とを具備、該共通するシフト量を連続するブロックの動きベクトルとする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 テレビジョン映像およびデジタル動画像で代表される動画像信号の高効率符号化における動き補償として動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置において、当該検出装置が：符号化フレームまたは符号化フィールドの符号化画像をブロック化する第1ブロック化手段と；参照フレームまたは参照フィールドの参照画像を検出範囲に含まれる複数のシフト量によりシフトさせブロック化する第2ブロック化手段と；前記第1ブロック化手段と前記第2ブロック化手段により得られた両画像のブロック間で相関をとり評価する相関評価手段と；該相関に関する所定の範囲を設定しその範囲に属する前記複数のシフト量を選択するシフト量選択手段と；連続するブロックで選択された前記複数のシフト量から共通のシフト量を求める手段とを具え、該共通するシフト量を連続するブロックの動きベクトルとすることを特徴とする動きベクトル検出装置。

【請求項2】 請求項1記載の装置において、前記共通のシフト量を求める手段が、前記参照フレームの複数のシフト量と前記参照フィールドの複数のシフト量とを予め定められた規則に従って相互に変換し、連続するブロックでフレーム、フィールドに関わらず前記シフト量から共通のシフト量を求める手段であることを特徴とする動きベクトル検出装置。

【請求項3】 請求項2記載の装置において、前記予め定められた規則が、垂直方向のフレームベクトルの単位をフレームライン、垂直方向のフィールドベクトルの単位をフィールドラインとし、1フィールドラインを2フレームラインに換算し、連続するブロックでx、yをシフト量とするフィールドベクトルとx、2yをシフト量とするフレームベクトルを共通シフト量とみなすことであることを特徴とする動きベクトル検出装置。

【請求項4】 請求項1から3いずれか記載の装置において、前記相関に関する所定の範囲を、検出範囲に含まれる複数のシフト量より生ずるブロック内の予測誤差の絶対値の累積和または平方和の最小値から、該最小値に第1定数を乗じた数に第2定数を加算した値までとすることを特徴とする動きベクトル検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、MPEG (Moving Picture coding Experts Group)-2映像符号化標準を用いたエンコーダにおける動きベクトル検出装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】動きベクトル検出に関する特許や文献は数多い。これらの多くは、フルサーチパターンマッチング法と呼ばれ、予測誤差を最小にするシフト量を動きベクトルとするものである。この手法は、図1に示すように現フレーム1の画面を小ブロック（例えば、16画素

×16ライン、以下符号化ブロック2という）に分け、各符号化ブロックについて、参照フレーム3（例えば、1フレーム前のフレーム）に同一サイズのブロック（以下、参照ブロック4という）をとり、その位置をシフトさせながら、該符号化ブロックとの相関を計算する。そして、相関の最も高い該参照ブロックが示すシフト量を動きベクトル5とする。

【0003】相関の計算は、通常、符号化ブロックの画素と参照ブロックの当該位置の画素との差の絶対値をとり、これを符号化ブロック全体で加算する。この総和が最も小さい、すなわち、相関が最も高くなるシフト量が動きベクトルである。

【0004】参照ブロックをシフトする範囲を動きベクトルの検出範囲6といい、この検出範囲が広いことが、高効率符号化方式の善し悪しを決めるキーポイントである。すなわち、画像上の物体の如何なる動きをもカバーできるだけの広い動きベクトル検出範囲が望ましい。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】予測誤差最小を基本とした従来方法の動きベクトル検出は、次の問題点がある。すなわち、画像のフラット部分（例：空、模様のない塀など）やきめ細かな繰り返し部分（例：芝生、アスファルトなど）では、どのような動きベクトルも確からしく、予測誤差に際だった最小値が存在しない。それでも、従来の動きベクトル検出は予測誤差最小のシフト量を動きベクトルとして検出する。

【0006】一方、画像にはノイズが含まれ、画像のフラット部分やきめ細かな繰り返し部分は、ノイズによって検出された動きベクトルの値が大きくバラつく。MP EG-2では、動きベクトルは前マクロブロックの動きベクトルとの差分値で伝送される。しかも、差分値が大きくなればなるほど、急激に長くなる可変長符号が採用される。動きベクトルの値がバラつければ、その差分値も大きくなり、その結果、動きベクトルの伝送量が増大する。この問題は、画像のフラット部分やきめ細かな繰り返し部分が大面积を占めれば占めるほど大きな問題となる。

【0007】一方、この従来技術の問題点を解決するための手段として、次の2つの従来手法がある。

① 前ブロックの動きベクトルを中心に、その周りで比較的小さい領域で検出する手法。

② 大きなブロックをとり、グローバルな動きベクトルを検出した後、所望のブロックサイズでグローバルな動きベクトルを中心に、比較的小さな領域で動きベクトルを検出する手法。

【0008】①の手法は漸近的な手法であり、急激な変化には追従しない。②の手法は小さな領域がランダムかつ高速に動く場合、検出できないなどの欠点がある。

【0009】そこで本発明の目的は、予測誤差最小を基本とする従来の動きベクトル検出ではなく、最小ではな

くても最小に近い値なら、検出した動きベクトルを有効とすることによって、連続するマクロブロックで動きベクトルの値を揃え、すなわち、差分ベクトルをゼロとすることによって、動きベクトルの伝送量を減少させた動きベクトル検出装置を提供せんとするものである。

【0010】高能率符号化方式の善し悪しを決めるキーポイントは、動きベクトルの検出範囲が広いことである。すなわち、画像上の物体の如何なる動きをもカバーできるだけの広い動きベクトル検出範囲が望ましい。一方、動きベクトルの検出範囲を広くすると、画像のフラット部分やきめ細かな繰り返し波形の部分で、画像に含まれるノイズに起因して、動きベクトルの値がばらつく。このバラツキは、動きベクトルの検出範囲を広くするほど大きくなる。

【0011】そこで本発明のさらなる目的は、広い検出範囲を確保し、かつ、動きベクトルの値がばらつかない動きベクトル検出装置を提供せんとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】これら目的を達成するため本発明動きベクトル検出装置は、テレビジョン映像およびデジタル動画像で代表される動画像信号の高能率符号化における動き補償として動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置において、当該検出装置が：符号化フレームまたは符号化フィールドの符号化画像をブロック化する第1ブロック化手段と；参照フレームまたは参照フィールドの参照画像を検出範囲に含まれる複数のシフト量によりシフトさせブロック化する第2ブロック化手段と；前記第1ブロック化手段と前記第2ブロック化手段により得られた両画像のブロック間で相関をとり評価する相関評価手段と；該相関に関する所定の範囲を設定しその範囲に属する前記複数のシフト量を選択するシフト量選択手段と；連続するブロックで選択された前記複数のシフト量から共通のシフト量を求める手段とを具え、該共通するシフト量を連続するブロックの動きベクトルとすることとを特徴とするものである。

【0013】また、本発明の好適な実施態様は、前記共通のシフト量を求める手段が、前記参照フレームの複数のシフト量と前記参照フィールドの複数のシフト量とを予め定められた規則に従って相互に変換し、連続するブロックでフレーム、フィールドに関わらず前記シフト量から共通のシフト量を求める手段であることを特徴とするものである。

【0014】さらに好適な実施態様は、前記予め定められた規則が、垂直方向のフレームベクトルの単位をフレームライン、垂直方向のフィールドベクトルの単位をフィールドラインとし、1フィールドラインを2フレームラインに換算し、連続するブロックでx、yをシフト量とするフィールドベクトルとx、2yをシフト量とするフレームベクトルを共通シフト量とみなすこととを特徴とするものである。

【0015】さらに別の好適な実施態様は、前記相関に関する所定の範囲を、検出範囲に含まれる複数のシフト量より生ずるブロック内の予測誤差の絶対値の累積和または平方和の最小値から、該最小値に第1定数を乗じた数に第2定数を加算した値までとすることとを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照し実施例により本発明の実施の形態について詳細な説明を行うが、それに先立ち本発明でいう動きベクトルについて説明する。まず動きベクトルに関する以下の定義を行う。

○検出範囲 (11)

検出する動きベクトルの範囲。動きベクトルは、この範囲に含まれる全ての動きベクトルから、何らかの評価関数で検出される。

○候補動きベクトル：以下、候補MVという (12)

前記全ての動きベクトルの中で、予測誤差が最小と最小より少し大きな(例：1割位)値の範囲に含まれる動きベクトル、マクロブロックで複数の動きベクトルが存在する。

○最適動きベクトル：以下、最適MVという (13)

従来技術で検出される動きベクトルで、候補MVの中で、予測誤差を最小にする動きベクトル。マクロブロックあたりひとつの動きベクトルが検出される。

○検出動きベクトル：以下、検出MVという (14)

検出される動きベクトルで、マクロブロックあたりひとつの動きベクトルが検出される。従来技術では、検出MVは最適MVと等しいが、本発明では必ずしも等しくない。上記に定義した4つの動きベクトルの包含関係を図2に示す。

【0017】MPEG-2の動きベクトルとして主なものに、フレームベクトル、フィールドベクトルがある。フレーム構造の場合のマクロブロックはトップフィールド(第1フィールド)21とボトムフィールド(第2フィールド)22がインターレースされた16画素×16ライン(輝度信号の場合)のフレームブロックで構成され、①フレーム動き補償予測、②フィールド動き補償予測という、2つの動き補償予測方法が用いられる。

【0018】① フレーム動き補償予測

インターレースされた2つのフィールドが合成されたフレームで動き補償を行うもので、輝度信号ではインターレースされた16画素×16ラインブロックごとに予測される(図3(a))。図3(a)は1フレーム離れた参照フレーム23からフレームベクトルMVで前方向の動き補償予測を行う例である。フレーム動き補償予測は比較的ゆっくりした動きで、フレーム内での相関が高いまま等速度で動いている場合に有効な予測方法である。

【0019】② フィールド動き補償予測

フィールドごとに動き補償を行うもので、図3(b)のようにトップフィールド121にはトップフィールドベ

クトルMV1、ボトムフィールド122にはフィールドベクトルMV2を用いて予測を行っている。また、参照フィールドはトップフィールド21でもボトムフィールド22でもよい。図3(b)ではトップフィールド121、ボトムフィールド122いずれにもトップフィールド21が参照フィールドとして用いられている。フィールド動き補償予測では、マクロブロック内の各フィールド別に予測されるため、輝度信号の場合16画素×8ラインのフィールドブロック単位で予測される。

【0020】図3で<注1>は垂直方向のフレーム動きベクトルの単位、すなわち、フレーム動きベクトルの値が1のときのシフト量を示し、<注2>は垂直方向のフィールド動きベクトルの単位、すなわち、フィールド動きベクトルの値が1のときのシフト量を示している。

【0021】次に、冒頭に記載した本発明動きベクトル検出装置請求項1の実施例における装置の信号処理フローを図4に示す。はじめに、符号化フレーム（現在のフレーム）31と参照フレーム（例えば1フレーム前のように動きベクトル補償の対象となるフレーム）32をブロック化33、34する。このとき、参照フレーム32のブロック化は検出範囲に含まれる全動きベクトル35による位置シフトが行われる。ブロック化された符号化フレームと参照フレームで予測誤差の計算36を行う。予測誤差は、通常、符号化フレームと参照フレームの差の絶対値をブロックに含まれる全画素で積分を行って求める。また、予測誤差の計算は、検出範囲に含まれる全動きベクトルに対して行われる。

【0022】本発明の請求項1では「フレーム」を「フィールド」に置き換えることができる。検出範囲に含まれる全動きベクトルに対する予測誤差より予測誤差の最小値を求める(37)。従来技術における動きベクトル検出は、この予測誤差を最小にする動きベクトルとして検出される(38)。

【0023】本発明では、予測誤差最小ではなく、最小から少し大きい範囲を設定し、この範囲に入る動きベクトルならどれでもよいとする。この範囲を、最小値を $d_{min}$ とし、A、Bを定数として次のように定める。

【数1】  $D = A d_{min} + B$

ただし、Aは1に近い値、例えば、 $A = 17/16$ 、Bは映像信号に含まれるノイズ程度、例えば、ブロックサイズを256、映像信号が8bitで量子化されているとき、 $B = 256$ が適当である。このようにして、最小値と最小値より1割程度大きな値の範囲を設定する(39)。

【0024】設定した範囲に入る動きベクトルを候補ベクトルとする(40)。このとき、候補ベクトルは、複数個検出されることに注意を要する。

【0025】この符号化フレームに行った操作を、符号化トップフィールドおよび符号化ボトムフィールドに対しても行う。フィールドのDの値を求める定数は $A = 1$

$7/16$ 、 $B = 128$ が適当である。さらに請求項4は、予測誤差のある範囲を、検出範囲に含まれる複数のシフト量より生ずる予測誤差から最小値を検出する手段と、該最小値から、該最小値に1に近い第1の定数を乗じた数に第2の定数を加算した値とするものである。

【0026】次に、冒頭に記載した本発明動きベクトル検出装置請求項2の実施例における動きベクトル検出の信号処理フローを図5に示す。MPEG-2では、動きベクトルの伝送は前マクロブロックの動きベクトルとの差分ベクトルを送ることで実現されているが、フィールドベクトル(x, y)を送送する場合は、垂直方向の動きベクトルを2倍にして、(x, 2y)に変換して差分ベクトルを計算している。また、前マクロブロックの動きベクトルが後マクロブロックの動きベクトルにどのように伝達されるかは、表1のようにになっている。

【0027】

【表1】

動きベクトルの伝達

前マクロブロック	→	後マクロブロック
フレームベクトル	→	フレームベクトル
フレームベクトル	→	トップフィールドベクトル → ボトムフィールドベクトル
トップフィールドベクトル ボトムフィールドベクトル	→	トップフィールドベクトル → ボトムフィールドベクトル
トップフィールドベクトル ボトムフィールドベクトル	→	フレームベクトル → 使用されない

【0028】表1のシンタックスを考慮して以下の操作を行い、連続する2つのマクロブロックで候補ベクトルの共通性を調べ、共通ベクトルを検出する。

○ 前後のマクロブロックにおいて同じフレーム/トップフィールド/ボトムフィールドで同じ値の候補ベクトルが存在すれば、その候補ベクトルを共通ベクトルとする。

○ 前マクロブロックに(x, 2y)であるフレーム候補ベクトルが存在し、かつ後マクロブロックに(x, y)であるトップフィールド候補ベクトルが存在すれば、そのトップフィールド候補ベクトルを共通ベクトルとする。

○ 前マクロブロックに(x, 2y)であるフレーム候補ベクトルが存在し、かつ後マクロブロックに(x, y)であるボトムフィールド候補ベクトルが存在すれば、そのボトムフィールド候補ベクトルを共通ベクトルとする。

○ 前マクロブロックに(x, y)であるトップフィールド候補ベクトルが存在し、かつ後マクロブロックに(x, 2y)であるフレーム候補ベクトルが存在すれば、そのフレーム候補ベクトルを共通ベクトルとする。

【0029】共通ベクトルが存在するときは次のマクロ

ブロックを含めて3つのマクロブロックで共通ベクトルを検出する。さらに共通ベクトルが存在する場合は次のマクロブロックを含め4つのマクロブロックで共通ベクトルを検出する。この操作を共通ベクトルが存在しなくなるまで続け、共通ベクトルが存在しなくなった直前までのマクロブロック(N個あったとする)での共通ベクトルをN個のマクロブロックに対する動きベクトルとする。すなわち、N個のマクロブロックで同じ値の動きベクトルが検出される。このとき、フレームモードの共通ベクトル、もしくはトップフィールドとボトムフィールドの共通ベクトルのセットが求まるようにする。ここで、フレームもしくはフィールドベクトルのどちらかの共通ベクトルがN個求まらなかった場合は、以下のようになる。

【0030】○ フレームベクトルがN個求まらなかった場合、求まったトップフィールドの共通ベクトルが(x, y)のとき、フレームの共通ベクトルを(x, 2y)とする。

○ フィールドベクトルがN個求まらなかった場合、求まったフレームの共通ベクトルが(x, y)のとき、トップフィールドとボトムフィールドの共通ベクトルを(x, y/2)とする。

【0031】さらに、請求項3で述べるあらかじめ定められた規則とは、垂直方向のフレームベクトルの単位をフレームライン、垂直方向のフィールドベクトルの単位をフィールドラインとし、1フィールドラインを2フレームラインに換算し、連続するブロックで、(x, y)をシフト量とするフィールドベクトルと、(x, 2y)をシフト量とするフレームベクトルを、共通シフト量とみなすものである。

【0032】次に図4および図5中の各ブロックの説明を以下にまとめて示す。

○ 参照フレーム(32)

動きベクトルの検出時に符号化されるフレームとパターンマッチングをとるフレーム。

○ 参照トップフィールド(53)

動きベクトルの検出時に符号化されるフィールドとパターンマッチングをとるトップフィールド。

○ 参照ボトムフィールド(54)

動きベクトルの検出時に符号化されるフィールドとパターンマッチングをとるボトムフィールド。

○ 符号化フレーム(31)

符号化されるフレーム。

○ 符号化トップフィールド(51)

符号化されるトップフィールド。

○ 符号化ボトムフィールド(52)

符号化されるボトムフィールド。

○ ブロック化(33, 34, 55-58)

符号化するフレームやフィールドからマクロブロックを切り出す。本発明の実施例ではフレームでは16画素×

16ライン、フィールドでは16画素×8ラインに切り出す。

○ 検出範囲内の全動きベクトル出力(35, 59, 60)

動き検出を行うサーチ範囲内すべての動きベクトル出力。

○ 予測誤差計算(36, 61-64)

参照マクロブロックと符号化マクロブロックとのブロックマッチングを行い画

10 素の絶対誤差累積和を求める。○ 誤差最小値抽出(37, 65, 66)

全検索範囲内の予測誤差の最小値を求める。

○ 従来法の動きベクトル(38)

○ 誤差範囲設定(39, 67, 68)

予定誤差の最小値から請求項4の予測誤差の範囲を求める。

○ 候補動きベクトル出力(40, 69, 70)

範囲内の予測誤差を持つ動きベクトルを選択する。

○ 共通動きベクトル(42)

20 ○ 座標変換(1)(71, 72)

フィールドベクトルをフレームベクトルと同じ座標にするため、動きベクトルの垂直方向の値を2倍する。

(x, y) → (x, 2y)

○ 共通動きベクトル検出(41, 73)

連続したマクロブロックで同じ値の候補動きベクトルを選び、共通動きベクトルとする。

○ 座標変換(2)(74, 75)

フレームベクトルと同じ座標に変換されたフィールドベクトルを元の値に戻すため、垂直方向の値を1/2する。

30 (x, 2y) → (x, y)

○ 共通動きフレームベクトル(76)

○ 共通動きトップフィールドベクトル(77)

○ 共通動きボトムフィールドベクトル(78)

【0033】最後に本発明請求項1に記載した動きベクトル検出装置をMPEG-2になるビデオ符号化装置に適用した場合の略構成図を図6に示す。同図で動きベクトル検出部85は本発明に係る動きベクトル検出装置であり、それ以外はMPEG-2の技術において公知の部分であるから詳細な説明はこれを省略する。

40 【0034】以下本発明のいくつかの実施例により本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明はこれらに限定されることなく、発明の要旨内で各種の変形、変更が可能なことは当業者に自明であろう。

【0035】

【発明の効果】本発明は、予測誤差最小を基本とする従来の動きベクトル検出ではなく、最小でなくとも最小に近い値ならこれを有効とすることによって、連続するマクロブロックで動きベクトルの値を揃え、すなわち、差分ベクトルを零とすることによって動きベクトルの伝送量を減少せしめることを目的になされた発明であるが、

計算機シミュレーションにより確かめた結果、動きベクトルの伝送に要するビットレートが従来技術に比し2から4 Mb/s減らすことができることを確認した。

【図面の簡単な説明】

【図1】全探索手法による動きベクトルの検出を説明する図。

【図2】動きベクトル定義の包含関係を示す図。

【図3】MPEG-2における動きベクトルを説明する図。

【図4】本発明請求項1に係る動きベクトル検出装置の信号処理の流れを説明する図。

【図5】本発明請求項2に係る動きベクトル検出装置の信号処理の流れを説明する図。

【図6】本発明検出装置をMPEG-2ビデオ符号化装置に適用した場合の略構成図。

【符号の説明】

1, 82 符号化フレーム（現フレーム）

2 符号化ブロック

3, 84 参照フレーム（前フレーム）

\*

\* 4 参照ブロック

5, 86 動きベクトル

6 動きベクトル検出範囲

11 検出範囲

12 候補動きベクトル

13 最適動きベクトル

14 検出動きベクトル

21 トップフィールド

22 ボトムフィールド

23, 25 参照フレーム

24, 26 符号化フレーム

81 入力画像

83, 91 遅延

85 動きベクトル検出部

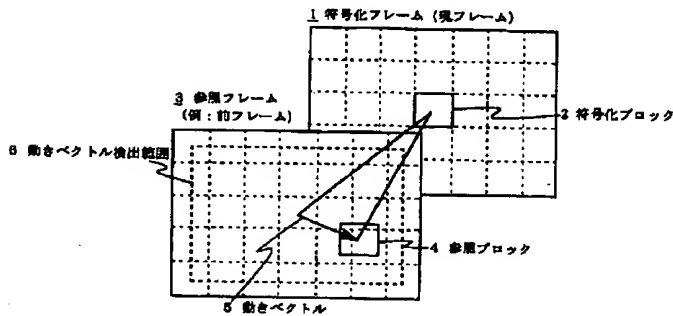
87 動き補償

88 エンコーダ

89 符号化データ

90 デコーダ

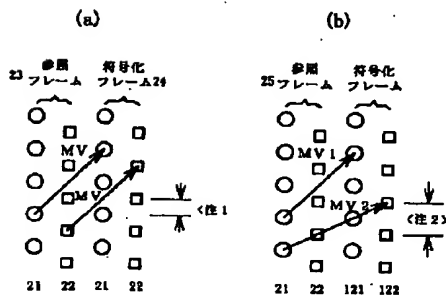
【図1】



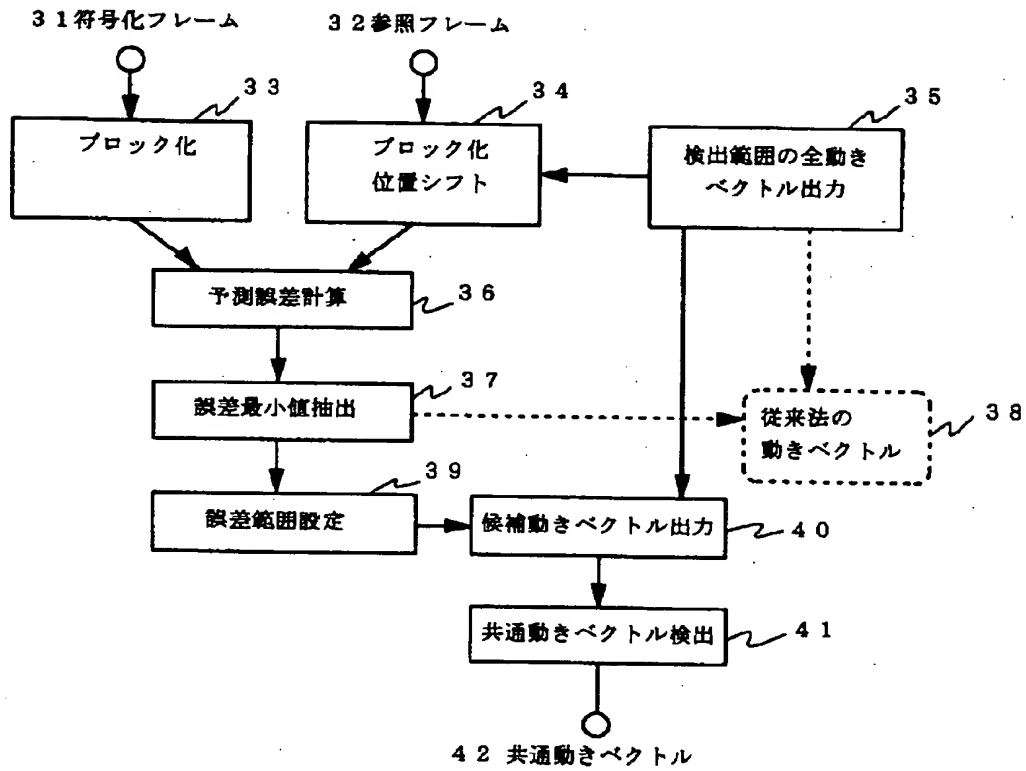
【図2】



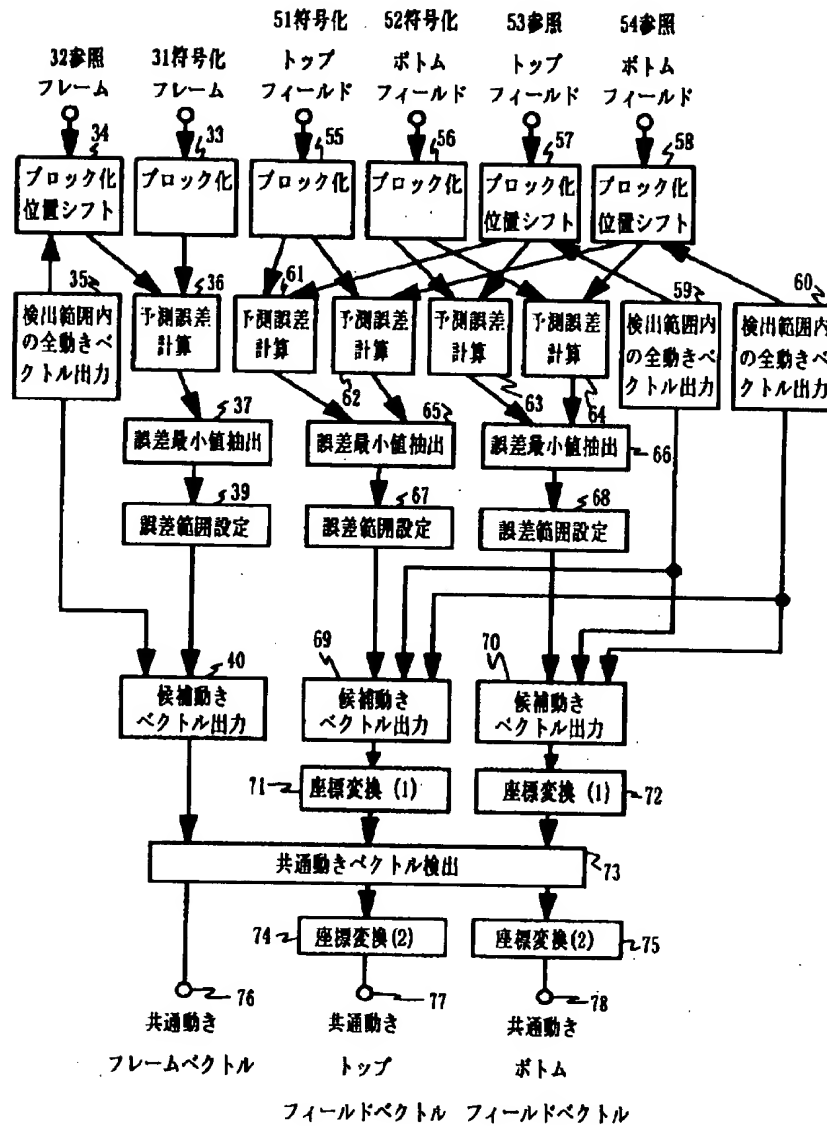
【図3】



【図4】

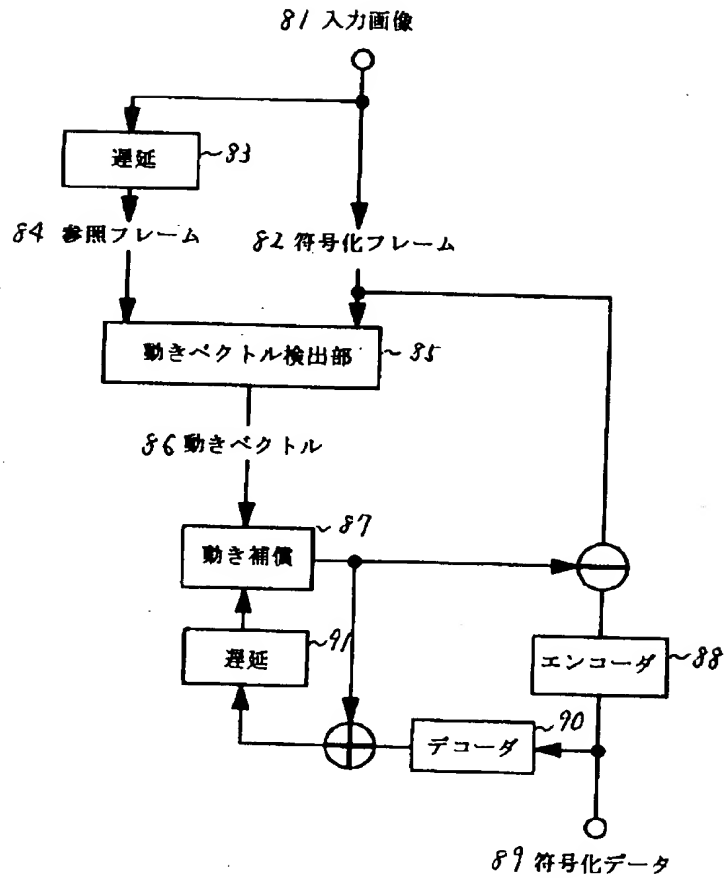


【図5】





【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 神田 菊文

東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内

(72)発明者 西田 幸博

東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内

(72)発明者 中須 英輔

東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内

Fターム(参考) SC059 LA05 MA00 MA03 MA05 NN10  
NN11 NN16 NN20 NN28

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the motion vector detection equipment which detects a motion vector as a motion compensation in high efficiency coding of the dynamic-image signal represented with a television image and a digital dynamic image A 1st blocking means by which the detection equipment concerned blocks the coded image of :coding frame or the coding field,; reference frame, or the reference image of a reference field, by two or more shift amounts contained in the detection range A 2nd blocking means to make it shift and to block; with said 1st blocking means and said 2nd blocking means It is between the blocks of both the obtained images. Correlation A shift-amount selection means to choose said two or more shift amounts which set up the predetermined range about the correlation assessment means and; this correlation which are taken and evaluated, and belong to the range; It has a means to calculate a common shift amount from said two or more shift amounts chosen with a continuous block. Motion vector detection equipment characterized by making a this common shift amount into the motion vector of a continuous block.

[Claim 2] Motion vector detection equipment characterized by being a means for it not to be concerned with a frame and the field with the block with which a means to calculate said common shift amount changes and continues mutually in equipment according to claim 1 according to the regulation which was able to lay down beforehand two or more shift amounts of said reference frame, and two or more shift amounts of said reference field, but to calculate a common shift amount from said shift amount.

[Claim 3] Motion vector detection equipment which said regulation defined beforehand makes a field line the unit of a frame line and a vertical field vector for the unit of a vertical frame vector, converts 1 field line into two frame lines, and is characterized by

being considering that the frame vector which makes a shift amount  $x$ , the field vector which makes  $y$  a shift amount and  $x$ , and  $2y$  is a common shift amount with a continuous block in equipment according to claim 2.

[Claim 4] Motion vector detection equipment characterized by carrying out to the value which added the 2nd constant to the number which multiplied this minimum value by the 1st constant from the minimum value of the accumulation sum of the absolute value of the prediction error within the block which produces the predetermined range about said correlation from claim 1 in the equipment of a publication from two or more shift amounts contained in the detection range 3 either, or a sum of squares.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the motion vector detection equipment in the encoder which used the MPEG(Moving Picture coding Experts Group)-2 image coding standard.

[0002]

[Description of the Prior Art] Many [ the patent or reference about motion vector detection ] These many are called a full search pattern matching method, and make a motion vector the shift amount which makes a prediction error min. This technique divides the screen of the present frame 1 into a small block (for example, it is called 16 pixel x16 line and the following coding block 2), as shown in drawing 1 , and it calculates correlation with this coding block, taking the block (henceforth a reference

block 4) of the same size on the reference frame 3 (for example, frame of one frame ago), and shifting that location about each coding block. And let the shift amount which this mutually related highest reference block shows be a motion vector 5.

[0003] Mutually related count takes the absolute value of the difference of the pixel of a coding block, and the pixel of the location of a reference block concerned, and usually adds this with the whole coding block. The shift amount to which it becomes highly most [ correlation ] the smallest [ this total ] is a motion vector.

[0004] The range which shifts a reference block is called detection range 6 of a motion vector, and that this detection range is wide is the key point which determines the right and wrong of a low bit rate coding method. That is, the large motion vector detection range which can cover any motions of the body on an image is desirable.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Motion vector detection of the conventional approach based on prediction error min has the following trouble. That is, in the flat parts (example: wall without empty and a pattern etc.) or the fine repeat part of an image, any motion vectors are probable (example: grass, asphalt, etc.), and the minimum value which it was at the time does not exist in a prediction error. The conventional motion vector detection still detects the shift amount of prediction error min as a motion vector.

[0006] On the other hand, a noise is contained in an image, the value of the motion vector by which the flat part and the fine repeat part of an image were detected by the noise is large, and it is rose \*\*\*, MPEG-2 -- a motion vector -- difference with the motion vector of a before macro block -- it is transmitted with a value. and difference -- the more a value becomes large, the more the variable-length sign which becomes long rapidly is adopted. the value of a motion vector -- rose \*\*\*\*\* and its difference -- a value also becomes large, consequently the amount of transmissions of a motion vector increases. This problem poses a problem bigger as the flat part and the fine repeat part of an image occupy a large area.

[0007] On the other hand, there is the following two conventional technique as a means for solving the trouble of this conventional technique.

\*\* Technique detected in a comparatively small field around it focusing on the motion vector of a front block.

\*\* The technique of detecting a motion vector in a comparatively small field focusing on a motion vector global at a desired block size, after taking a big block and detecting a global motion vector.

[0008] \*\* Technique is asymptotic technique and does not follow an abrupt change.

\*\* Technique has an undetectable fault, that a small field is random and when moving to a high speed.

[0009] then, the macro block which continues by confirming the detected motion vector if it is a value near min even if the object of this invention is not the conventional motion vector detection but the min based on prediction error min -- the value of a motion vector -- arranging -- namely, difference -- the motion vector detection equipment which decreased the amount of transmissions of a motion vector by making a vector into zero -- it is going to provide -- it is a thing.

[0010] The key point which determines the right and wrong of a low bit rate coding method is that the detection range of a motion vector is wide. That is, the large motion vector detection range which can cover any motions of the body on an image is desirable. On the other hand, when the detection range of a motion vector is made large, it originates in the noise contained in an image, and the value of a motion vector differs in the flat part of an image, or the fine part of a repeat wave. This variation becomes so large that the detection range of a motion vector is made large.

[0011] Then, the further object of this invention uses as an offer plug the motion vector detection equipment with which the large detection range is secured and the value of a motion vector does not vary.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to attain these objects this invention motion vector detection equipment In the motion vector detection equipment which detects a motion vector as a motion compensation in high efficiency coding of the dynamic-image signal represented with a television image and a digital dynamic image A 1st blocking means by which the detection equipment concerned blocks the coded image of :coding frame or the coding field; reference frame, or the reference image of a reference field, by two or more shift amounts contained in the detection range A 2nd blocking means to make it shift and to block; with said 1st blocking means and said 2nd blocking means It is between the blocks of both the obtained images. Correlation A shift-amount selection means to choose said two or more shift amounts which set up the predetermined range about the correlation assessment means and; this correlation which are taken and evaluated, and belong to the range; It has a means to calculate a common shift amount from said two or more shift amounts chosen with a continuous block. It is characterized by making a this common shift amount into the motion vector of a continuous block.

[0013] Moreover, the suitable embodiment of this invention is characterized by being a means for it not to be concerned with a frame and the field with the block with which

a means to calculate said common shift amount changes and continues mutually according to the regulation which was able to lay down beforehand two or more shift amounts of said reference frame, and two or more shift amounts of said reference field, but to calculate a common shift amount from said shift amount.

[0014] A still more suitable embodiment is characterized by being that said regulation defined beforehand considers that the frame vector which makes a shift amount  $x$ , the field vector which makes  $y$  a shift amount and  $x$ , and  $2y$  with the block with which the unit of a frame line and a vertical field vector is made into a field line for the unit of a vertical frame vector, 1 field line is converted into two frame lines, and it continues is a common shift amount.

[0015] Still more nearly another suitable embodiment is characterized by carrying out to to the value which added the 2nd constant to the number which multiplied this minimum value by the 1st constant from the minimum value of the accumulation sum of the absolute value of the prediction error within the block which produces the predetermined range about said correlation from two or more shift amounts contained in the detection range, or a sum of squares.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Although detailed explanation is given about the gestalt of operation of this invention according to an example with reference to an accompanying drawing below, the motion vector as used in the field of this invention in advance of it is explained. The definition of the following first related with a motion vector is performed.

O Detection range (11)

The range of the motion vector to detect. A motion vector is detected by a certain performance index from all the motion vectors contained in this range.

O Candidate motion vector : call it Candidate MV hereafter (12).

In said all motion vectors, the motion vector in which a prediction error is included in the range of a big (example : about ten percent) value for a while from min and min, and two or more motion vectors by macro block exist.

O The optimal motion vector : call it Optimum MV hereafter (13).

The motion vector which makes a prediction error min in Candidate MV by motion BEKUTO detected with the conventional technique. One motion vector per macro block is detected.

O Detection motion vector : call it Detection MV hereafter (14).

By the motion vector detected, one motion vector per macro block is detected. With the conventional technique, although Detection MV is equal to Optimum MV, it does

not necessarily become equal by this invention. The inclusion relation of four motion vectors defined above is shown in drawing 2 .

[0017] There are mainly a frame vector and a field vector as a motion vector of MPEG-2. The macro block in the case of the frame structure consists of frame blocks of 16 pixel x16 line (when it is a luminance signal) with which the top field (the 1st field) 21 and the bottom product field (the 2nd field) 22 were interlaced, and the two motion compensation prediction approaches of \*\* frame motion compensation prediction and \*\* field motion compensation prediction are used.

[0018] \*\* A motion compensation is performed with the frame by which the two fields by which the frame motion compensation prediction interlace was carried out were compounded, and it is predicted for every 16 pixel [ which was interlaced ] x 16-line block in a luminance signal ( drawing 3 (a)). Drawing 3 (a) is an example which performs motion compensation prediction of front by the frame vector MV from the reference frame 23 left one frame. Frame motion compensation prediction is the motion carried out comparatively slowly, and while correlation within a frame has been high, when moving at uniform velocity, it is the effective prediction approach.

[0019] \*\* Perform a motion compensation for every field motion compensation prediction field, and predict in the top field 121 using the field vector MV2 in the top field vector MV1 and the bottom product field 122 like drawing 3 (b). Moreover, the top field 21 or the bottom product field 22 is sufficient as a reference field. drawing 3 (b) -- the top field 121 and the bottom product field 122 -- the top field 21 is used for all as a reference field. In field motion compensation prediction, since it is predicted according to each field within a macro block, in the case of a luminance signal, it is predicted per field block of 16 pixel x8 line.

[0020] <Notes 1> show a shift amount in case the unit of a vertical frame motion vector, i.e., the value of a frame motion vector, is 1 by drawing 3 , and <notes 2> show the shift amount in case the unit of a vertical field motion vector, i.e., the value of a field motion vector, is 1.

[0021] Next, the signal-processing flow of the equipment in the example of this invention motion vector detection equipment claim 1 indicated at the beginning is shown in drawing 4 . the start -- the coding frame (current frame) 31 and the reference frame (for example, frame set as the object of motion vector compensation like [ of one frame ago ]) 32 -- blocking 33 -- it takes 34. At this time, the location shift by all the motion vectors 35 in which blocking of the reference frame 32 is included in the detection range is performed. Count 36 of a prediction error is performed with the coding frame and reference frame which were blocked. A

prediction error integrates all the pixels contained in a block, and usually calculates the absolute value of the difference of a coding frame and a reference frame. Moreover, count of a prediction error is performed to all the motion vectors contained in the detection range.

[0022] In claim 1 of this invention, a "frame" can be transposed to the "field." The minimum value of a prediction error is calculated from the prediction error over all the motion vectors contained in the detection range (37). The motion vector detection in the conventional technique is detected as a motion vector which makes this prediction error min (38).

[0023] In this invention, the somewhat large range is set up not from prediction error min but from min, and suppose that anything is sufficient as the motion vector included in this range. The minimum value is set to  $d_{min}$  for this range, and A and B are defined as follows as a constant.

[Equation 1]  $D = A \cdot d_{min} + B$ , however A -- the value near 1, for example,  $A = 17/16$ , -- noise extent by which  $17/16B$  is contained in a video signal, for example, a block size, -- 256 and a video signal -- 8 bits  $B = 256$  is suitable when quantizing. Thus, the range of a value bigger about ten percent than the minimum value and the minimum value is set up (39).

[0024] Let the motion vector included in the set-up range be a candidate vector (40). At this time, a candidate vector takes caution to detect more than one.

[0025] Actuation performed on this coding frame is performed also to the coding top field and the coding bottom product field.  $A = 17/16$ , and  $B = 128$  are suitable for the constant which calculates the value of D of the field. Furthermore, claim 4 is taken as the value which added the 2nd constant to a means to detect the minimum value from the prediction error which produces the range with a prediction error from two or more shift amounts contained in the detection range, and the number which multiplied this minimum value by the 1st constant near 1 from this minimum value.

[0026] Next, the signal-processing flow of the motion vector detection in the example of this invention motion vector detection equipment claim 2 indicated at the beginning is shown in drawing 5. MPEG-2 -- transmission of a motion vector -- difference with the motion vector of a before macro block -- the case where a field vector (x y) is transmitted although it realizes by sending a vector -- a vertical motion vector -- twice -- carrying out -- (x, 2y) -- changing -- difference -- the vector is calculated. Moreover, it has become as it is shown in a table 1 how the motion vector of a before macro block is transmitted to the motion vector of an after macro block.

[0027]



[A table 1]

動きベクトルの伝達

前マクロブロック	→	後マクロブロック
フレームベクトル	→	フレームベクトル
フレームベクトル	→	トップフィールドベクトル → ボトムフィールドベクトル
トップフィールドベクトル	→	トップフィールドベクトル
ボトムフィールドベクトル	→	ボトムフィールドベクトル
トップフィールドベクトル	→	フレームベクトル
ボトムフィールドベクトル	→	使用されない

[0028] The following actuation is performed in consideration of the syntax of a table 1, two continuous macro blocks investigate the similarity of a candidate vector, and a common vector is detected.

O If the candidate vector of the same value exists in a macro block [ before and after ] in the same frame / top field / bottom product field, let the candidate vector be a common vector.

O If the frame candidate vector which are (x, 2y) exists in a before macro block and the top field candidate vector which are (x, y) exists in an after macro block, let the top field candidate vector be a common vector.

O If the frame candidate vector which are (x, 2y) exists in a before macro block and the bottom product field candidate vector which are (x, y) exists in an after macro block, let the bottom product field candidate vector be a common vector.

O If the top field candidate vector which are (x, y) exists in a before macro block and the frame candidate vector which are (x, 2y) exists in an after macro block, let the frame candidate vector be a common vector.

[0029] When a common vector exists, three macro blocks detect a common vector including the following macro block. When a common vector furthermore exists, four macro blocks detect a common vector including the following macro block. Let the common vector in a macro block (suppose that there were N pieces) until just before the common vector stopped existing continuously be a motion vector to the macro block of N individual until a common vector stops existing this actuation. That is, the motion vector of the same value is detected by the macro block of N individual. It is made for the set of the common vector of a frame mode or the common vector of the top field and the bottom product field to be found at this time. Here, it is performed as follows when one of N common vectors of a frame or a field vector cannot be found.

[0030] O When N frame vectors cannot be found and the common vectors of the top

field which was able to be found are  $(x, y)$ , the common vector of a frame is set to  $(x, 2y)$ .

O When N field vectors cannot be found and the common vectors of the frame which was able to be found are  $(x, y)$ , the common vector of the top field and the bottom product field is set to  $(x, y/2)$ .

[0031] Furthermore, the regulation which is stated by claim 3 and which was defined beforehand is the block which makes a field line the unit of a frame line and a vertical field vector for the unit of a vertical frame vector, converts 1 field line into two frame lines, and continues, and it is considered that the field vector which makes  $(x, y)$  a shift amount, and the frame vector which makes  $(x, 2y)$  a shift amount are common shift amounts.

[0032] Next, explanation of each block in drawing 4 and drawing 5 is shown collectively below.

O Reference frame (32)

The frame encoded at the time of detection of a motion vector, and the frame which takes pattern matching.

O Reference top field (53)

The field encoded at the time of detection of a motion vector, and the top field which takes Bataan matching.

O Reference bottom product field (54)

The field encoded at the time of detection of a motion vector, and the bottom product field which takes pattern matching.

O Coding frame (31)

The frame encoded.

O Coding top field (51)

The top field encoded.

O Coding bottom product field (52)

The bottom product field encoded.

O Blocking (33, 34, 55–58)

A macro block is started from the frame to encode or the field. In the example of this invention, with a frame, it starts to 16 pixel x16 line, and starts to 16 pixel x8 line in the field.

O Total motion vector output of detection within the limits (35, 59, 60)

It is all the motion vector output search within the limits which performs motion detection.

O Prediction error count (36 61–64)

Block matching with a reference macro block and a coding macro block is performed, and it asks for the absolute-error accumulation sum of a pixel. O Error minimum value extract (37, 65, 66)

The minimum value of the prediction error of all retrieval within the limits is calculated.

O Motion vector of a conventional method (38)

O Error-range setting out (39, 67, 68)

The range of the prediction error of claim 4 is beforehand calculated from the minimum value of a constant error.

O Candidate motion vector output (40, 69, 70)

A motion vector with a prediction error within the limits is chosen.

O Common motion vector (42)

O Coordinate transformation (1) (71 72)

In order to make a field vector into the same coordinate as a frame vector, the value of the perpendicular direction of a motion vector is doubled two.  $(x\ y) \rightarrow (x\ 2y)$

O Common motion vector detection (41 73)

The candidate motion vector of the same value is chosen with the continuous macro block, and it considers as a common motion vector.

O Coordinate transformation (2) (74 75)

In order to return the field vector changed into the same coordinate as a frame vector to the original value, a vertical value is carried out 1/2.  $(x\ 2y) \rightarrow (x\ y)$

O Common motion frame vector (76)

O Common motion top field vector (77)

O Common motion bottom product field vector (78)

[0033] The abbreviation block diagram at the time of applying the motion vector detection equipment finally indicated to this invention claim 1 to the video coding equipment set to MPEG-2 is shown in drawing 6. It is motion vector detection equipment which the motion vector detecting element 85 requires for this invention in this drawing, and since it is a well-known part in the technique of MPEG-2 except it, detailed explanation omits this.

[0034] Although some examples of this invention have explained the gestalt of operation of this invention below, probably, as for this invention, it will be obvious to this contractor for various kinds of deformation within the summary of invention and modification to be possible, without being limited to these.

[0035]

[Effect of the Invention] This invention by confirming this, if it is a value near min even if it is not not the conventional motion vector detection but the min based on

prediction error min a continuous macro block -- the value of a motion vector -- arranging -- namely, difference, although it is invention made for the purpose of making the amount of transmissions of a motion vector decrease by making a vector into zero As a result of computer simulation's confirming, it checked that the bit rate which transmission of a motion vector takes could compare with the conventional technique, and it could reduce 4 Mb/s from 2.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing explaining detection of the motion vector by all the retrieval technique.

[Drawing 2] Drawing showing the inclusion relation of a motion vector definition.

[Drawing 3] Drawing explaining the motion vector in MPEG-2.

[Drawing 4] Drawing explaining the flow of signal processing of the motion vector detection equipment concerning this invention claim 1.

[Drawing 5] Drawing explaining the flow of signal processing of the motion vector detection equipment concerning this invention claim 2.

[Drawing 6] The abbreviation block diagram at the time of applying this invention detection equipment to MPEG-2 video coding equipment.

[Description of Notations]

1 82 Coding frame (the present frame)

2 Coding Block

3 84 Reference frame (before frame)  
4 Reference Block  
5 86 Motion vector  
6 Motion Vector Detection Range  
11 Detection Range  
12 Candidate Motion Vector  
13 The Optimal Motion Vector  
14 Detection Motion Vector  
21 Top Field  
22 Bottom Product Field  
23 25 Reference frame  
24 26 Coding frame  
81 Input Image  
83 91 Delay  
85 Motion Vector Detecting Element  
87 Motion Compensation  
88 Encoder  
89 Coded Data  
90 Decoder

---

[Translation done.]